



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 01 360 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 01 L 21/302
H 01 L 21/68

⑲ Aktenzeichen: 198 01 360.4
⑳ Anmeldetag: 16. 1. 98
㉓ Offenlegungstag: 22. 7. 99

DE 198 01 360 A 1

⑦① Anmelder:
SEZ Semiconductor-Equipment Zubehör für die
Halbleiterfertigung AG, Villach, AT

⑦④ Vertreter:
Becker und Kollegen, 40878 Ratingen

⑦② Erfinder:
Kruwinus, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing., Bodensdorf, AT;
Sumnitsch, Franz, Ing., Klagenfurt, AT

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

US 56 26 681
US 54 87 398
US 53 78 317
EP 04 44 714 B1
EP 05 48 596 A2

JP 9-270412 A. In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Halbleiter-Oberflächen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln (insbesondere Reinigen, Ätzen und/oder Vergleichmäßigen) von beschichteten Halbleiter-Oberflächen, insbesondere Wafer-Oberflächen mit mehreren, aufeinanderfolgenden Behandlungsstufen, bei dem eine Reinigungs- und/oder Ätzflüssigkeit auf die beschichtete Halbleiter-Oberfläche geleitet wird, sowie eine zugehörige Vorrichtung.

DE 198 01 360 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln (insbesondere Reinigen, Ätzen und/oder Vergleichmäßigen) von beschichteten Halbleiter-Oberflächen, insbesondere Wafer-Oberflächen mit mehreren, aufeinanderfolgenden Behandlungsstufen, bei dem eine Reinigungs- und/oder Ätzflüssigkeit auf die beschichtete Halbleiter-Oberfläche geleitet wird. Unter Wafern versteht man Siliziumscheiben, auf die zunächst in wechselnder Reihenfolge und mehrfach hintereinander vor allem Oxid-, Nitrid-, Polysilizium- und Metallschichten aufgebracht werden. Im Laufe des weiteren Herstellungsprozesses werden diese, oft nur wenige Nanometer dicken Schichten, von der Vorderseite meist bereichsweise und von der Rückseite meist vollständig weggeätzt. Die Ätzung kann trocken oder flüssig erfolgen. Bekannt ist in diesem Zusammenhang die sogenannte Spin-Etch-Technologie, ein Rotationsätzverfahren (EP 0 444 714 B1).

Die Wafer-Oberflächen werden in verschiedenen Behandlungsstufen mit verschiedenen Säuren und deionisiertem Wasser (Spülwasser) behandelt.

In der US 5,082,518 A wird ein Behandlungsverfahren beschrieben, bei dem die Wafer in einen Tank eingelegt werden, in dem sich die Behandlungsflüssigkeit, beispielsweise Schwefelsäure, befindet. Ozon wird zusätzlich in die Behandlungsflüssigkeit eingedüst. Nachteilig ist, daß die Wafer zur Behandlung mit verschiedenen Prozeßflüssigkeiten in unterschiedliche Tanks eingelegt werden müssen beziehungsweise es beim Austausch der Behandlungsflüssigkeit eines Tanks zu Verunreinigungen kommen kann.

Dies gilt auch für das Verfahren gemäß US 5,487,398 A. Auch hier werden die Wafer in eine Behandlungsflüssigkeit (in einen Tank) eingetaucht. Zwischen verschiedenen Säurebehandlungen erfolgt eine Reinigung mit ultrareinem, ozonhaltigem Wasser.

Einen weiteren Vorschlag für ein Verfahren zur Behandlung von Halbleiter-Wafern in einer Flüssigkeit offenbart die US 5,464,480 A. Ozonisiertes Wasser wird über die Wafer-Oberflächen geleitet, und das Ozon oxidiert die organischen Materialien des Wafers zu unlöslichen Gasen. Dieses Verfahren muß bei Temperaturen zwischen 1 und 15°C durchgeführt werden, bis die gewünschte Oxidation der organischen Oberflächenabschnitte erfolgt ist.

Die EP 0 497 247 B1 beschreibt ein Verfahren zur Reinigung von Wafer-Oberflächen in verschiedenen Behandlungsphasen mit verschiedenen Behandlungsflüssigkeiten. Eine solche Behandlungsflüssigkeit umfaßt wieder ozonhaltiges deionisiertes Wasser. Dabei werden die Wafer – wie bei den vorgenannten Verfahren – in einem Tank komplett mit der Prozeßflüssigkeit umspült. Bei diesem Verfahren können zwar mehrere Wafer in einem Tank gleichzeitig behandelt werden; es besteht jedoch die Gefahr wechselseitiger Kontaminationen.

Ausgehend von diesem umfangreichen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit anzubieten, mit der Halbleiter-Oberflächen schnell und vollständig behandelt (insbesondere gereinigt oder geätzt) werden können.

Dabei geht die Erfindung zunächst von einem Rotations-Behandlungsverfahren aus, wie es in der EP 0 444 714 B1 beschrieben wird. Bei diesem Verfahren werden die Wafer nicht in ein Behandlungsmedium eingetaucht, sondern das Behandlungsmedium wird nur auf die Halbleiter-Oberfläche geleitet. Entsprechend werden die Halbleiter individuell behandelt und die Gefahr von Cross-Kontaminationen ausgeschaltet.

Überraschend wurde nun festgestellt, daß die Verwendung von deionisiertem, ozonisiertem Wasser als Behand-

lungsmedium in einem solchen Rotationsverfahren wesentliche Vorteile gegenüber den bekannten Tauchverfahren aufweist.

Durch die Rotationsbewegung des Halbleiters in einer entsprechenden Vorrichtung verteilt sich das Behandlungsmedium gleichmäßig über die Halbleiter-Oberfläche. Aufgrund der Zentrifugalkräfte wird es dabei von innen nach außen weggeschleudert.

Dabei wurde festgestellt, daß die Verwendung von deionisiertem, mit Ozon übersättigtem Wasser zu einer Verkürzung der Behandlungszeit führt. Gegenüber bekannten Tauchverfahren kann sogar darauf verzichtet werden, die entsprechende Behandlungsstufe bis zum vollständigen Ablösen der jeweiligen Oberflächenschicht durchzuführen. Vielmehr genügt häufig ein teilweises Ablösen in dieser Behandlungsstufe.

Wird dann beispielsweise in einer folgenden Behandlungsstufe mit einer reinen Spülflüssigkeit, zum Beispiel deionisiertem Wasser, gearbeitet und/oder folgt eine Trocknung (ein Trockenschleudern), so wird die im vorangegangenen Verfahrensschritt angelöste Oberflächenschicht gleichzeitig aufgrund der weiteren Rotationsbewegungen des Wafers abgehoben (vollständig gelöst) und radial weggeschleudert.

Hierdurch läßt sich nicht nur die jeweilige Behandlungsphase weiter zeitlich verkürzen; vielmehr wird gleichzeitig ein äußerst schneller Wechsel zu einer neuen Behandlungsflüssigkeit (einem neuen Behandlungsmedium) ermöglicht.

Während das Anlösen der jeweiligen Oberflächenschicht mit Hilfe des deionisierten, ozonisierten Wassers beispielsweise 0,5 bis 1 min dauert, kann das anschließende Spülen mit deionisiertem Wasser und/oder Trockenschleudern beispielsweise auf weniger als 0,5 Minuten begrenzt werden.

Es kann dann das Prozeßmedium gewechselt und die Wafer-Oberfläche beispielsweise anschließend mit Flußsäure weiter behandelt werden, wie dies bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen noch näher erläutert wird.

Dieses Verfahren eignet sich auch und im besonderen für relativ große Wafer (Silizium-Scheiben), wie sie zunehmend in letzter Zeit verwendet werden. Derartige Wafer besitzen beispielsweise einen Durchmesser bis 300 mm.

In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung danach ein Verfahren zum Reinigen, Ätzen und/oder Vergleichmäßigen von beschichteten Halbleiter-Oberflächen, insbesondere Wafer-Oberflächen, mit mehreren, aufeinanderfolgenden Behandlungsstufen, bei dem eine Reinigungs- und/oder Ätzflüssigkeit auf die beschichtete Halbleiter-Oberfläche geleitet wird, wobei

- die Halbleiter-Oberfläche während mindestens einer Behandlungsphase mit einer Lösung aus deionisiertem Wasser, welches mit Ozon übersättigt ist, bei Temperaturen zwischen 20 und 70°C behandelt wird und
- der Halbleiter während aller Behandlungsphasen mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit zwischen 300 und 2.000 Umdrehungen rotierend umläuft.

Im Gegensatz zur Lehre der US 5,464,480 ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren entsprechend die Behandlung von Wafern bei Raumtemperatur oder erhöhten Temperaturen. Auch hierdurch wird die Verfahrensführung insgesamt einfacher.

Durch die Behandlung der Halbleiter-Oberflächen mit einer Lösung aus deionisiertem Wasser, welches mit Ozon übersättigt ist, wird das Verfahren optimiert. Nach einer Ausführungsform werden die Halbleiter-Oberflächen mit einer Lösung aus deionisiertem Wasser behandelt, welches mindestens 50 ppm Ozon in gelöstem Zustand enthält.

Ein solches, mit Ozon übersättigtes Wasser läßt sich beispielsweise dadurch herstellen, indem Ozon über eine Membran in einen umlaufenden Wasserstrom eingebracht wird. Die hohe (überhöhte) Ozonkonzentration im deionisierten Wasser fördert in besonderer Weise die Entfernung etwaig verbleibender organischer Reste. Auch wird das Anlösen beziehungsweise Quellen und teilweise Ablösen der jeweiligen Oberflächenschicht gefördert.

Dies gilt insbesondere für sogenannte Photoresists. Hierbei handelt es sich um lichtempfindliche, filmbildende Materialien (Photolacke).

Die beschriebene Behandlung in einem Rotationsverfahren mit dem genannten Ozonwasser löst die Photoresistschicht (an), die in weiteren Behandlungsstufen dann abgespült und abgeschleudert wird.

Konkret können dabei folgende Behandlungsstufen gewählt werden:

1. Ablösen oder Anlösen mit ozonisiertem, deionisiertem Wasser,
2. Aufbringen einer Spülflüssigkeit, zum Beispiel reinem deionisiertem Wasser,
3. Trockenschleudern (Rotation des Wafers ohne Behandlungsmedium),
4. optional (zum besseren Trocknen): Behandlung mit einer weiteren Lösung aus Ozon und deionisiertem Wasser,
5. Abblasen mit Stickstoffgas.

Der benötigte Volumenstrom der Behandlungsmedien beträgt dabei – je nach Ausführungsform – beispielsweise zwischen 0,2 und 5 l/min. Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Wafers während der Behandlungen liegt typischerweise zwischen 300 und 2000 je Minute.

Wie auch die nachfolgenden Verfahren, so kann dieses Verfahren zum Strippen von Photoresist bei Raumtemperatur (25°C) bis 70°C ausgeführt werden.

Zum Reinigen beziehungsweise Ätzen von Wafer-Oberflächen kann beispielsweise folgendes Verfahren gewählt werden:

In einer ersten Behandlungsstufe wird die Wafer-Oberfläche mit einer Reinigungsflüssigkeit, zum Beispiel verdünnter Flußsäure, behandelt.

Es folgt eine zweite Behandlungsstufe, bei der eine Lösung von deionisiertem Wasser mit einem Anteil von mehr als 50 ppm Ozon auf die Wafer-Oberfläche gebracht wird.

Anschließend wird in einer dritten Phase mit einer Spülflüssigkeit, zum Beispiel reinem deionisiertem Wasser, gespült und/oder trockengeschleudert.

Es kann sich optional ein weiterer Trockenschleuder-Vorgang, beispielsweise Abblasen mit Isopropanol-Dampf anschließen.

Bei Bedarf kann schließlich eine Schlußtrocknung mit ozonisiertem, deionisiertem Wasser erfolgen.

In Vorversuchen hat sich gezeigt, daß bei einem abschließenden Spülen mit einer Lösung von Ozon und deionisiertem Wasser eine Oberfläche entsteht, von der das Wasser ausgezeichnet und gleichmäßig abrocknet. Damit werden verschiedene Probleme gelöst:

Bei bestimmten Wafer-Prozessen, insbesondere Reinigungsprozessen, treten Probleme mit Wasserflecken auf der Oberfläche des Wafers auf, die dadurch entstehen, daß die siliziumhaltige Oberfläche im wäßrigen Milieu bei Anwesenheit von Sauerstoff oxidiert wird. Diese Wasserflecken entstehen genau an jenen Stellen, an denen kleinste Wassertropfen verbleiben. Das eigentliche Problem dabei ist nicht die Bildung des Oxids an sich, sondern die unregelmäßige Verteilung der Wassertropfen auf der Wafer-Oberfläche.

che. Es ist deshalb notwendig, daß die Oberfläche möglichst schnell und gleichmäßig getrocknet werden kann.

Die bisher bekannten Verfahren schaffen diese Möglichkeit nur unzureichend. Bei den bekannten Verfahren kann immer wieder beobachtet werden, daß Wasserflecken in den feinen Strukturen der Halbleiter-Oberfläche verbleiben.

Insbesondere die Verwendung von mit Ozon übersättigtem, deionisiertem Wasser führt zu einer drastischen Verringerung etwaiger bleibender Wasserflecken bis hin zu deren vollständiger Entfernung.

Das beschriebene Reinigungs-/Ätzverfahren ersetzt auch die seit Jahrzehnten verwendete sogenannte RCA-Technik, wie sie beispielsweise in der Beschreibungseinleitung der US 5,487,398 A beschrieben wird. Dabei wird Ammoniak in Verbindung mit Wasserstoffperoxid eingesetzt. Auch die Weiterbildung gemäß US 5,487,398 A kann auf Ammoniak beziehungsweise Wasserstoffperoxid nicht verzichtet.

Wie ausgeführt, läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren auch zum Vergleichmäßigen einer Halbleiter-Oberfläche anwenden. Dabei wird der Wafer wiederum mit 300 bis 2000 Umdrehungen/min gedreht und währenddessen folgenden beiden Behandlungsstufen unterworfen, die alternierend wiederholt werden:

Zunächst wird die Oberfläche mit einer Lösung des ozonisierten Wassers, danach mit verdünnter Flußsäure behandelt. Diese beiden Stufen werden so oft wiederholt, bis die gewünschte Vergleichmäßigung der Oberfläche erreicht ist. Auch hier gilt wieder, daß ein mit Ozon übersättigtes, deionisiertes Wasser die gewünschten Effekte verbessert und das Verfahren insgesamt beschleunigt.

Zum Abschluß des Verfahrens kann die Wafer-Oberfläche wiederum mit Stickstoffgas, Isopropanol-Dampf, anderen Inertgasen und Alkoholdämpfen oder Mischungen daraus abgeblasen werden.

Dabei wird immer wieder das elementare Silizium durch das Ozon oberflächlich oxidiert und anschließend durch Aufbringen der verdünnten Flußsäure die so gebildete SiO₂-Schicht abgetragen (abgeschleudert). Durch die Wiederholung der genannten Schritte bildet sich keine raue Oberfläche, wie dies zum Beispiel bei der Verwendung eines Gemisches aus Flußsäure und ozonisiertem Wasser, der Fall ist.

Durch die Verwendung eines deionisierten Wassers mit einem Ozongehalt über 50 ppm konnten bereits bei Raumtemperatur über 16 Angström dicke Siliziumdioxidschichten hergestellt werden. Da das Volumen des gebildeten Oxids mehr als doppelt so groß ist wie das des Siliziums, aus dem es gebildet wurde, entsprechen 7 Å Silizium einer Dicke von ca. 16 Å Siliziumdioxid. Ein Zyklus, der 16 Å Siliziumdioxid bildet, entspricht damit einer Entfernung einer 7 Å dicken Siliziumschicht.

Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens mit einem drehbaren Träger zur Aufnahme eines Halbleiters und einer oberhalb der zu behandelnden Halbleiter-Oberfläche angeordneten Einrichtung mit einer bodenseitigen Auslaßöffnung, über die ein gasförmiges und/oder flüssiges Behandlungsmedium auf eine punktförmige Stelle der Halbleiter-Oberfläche zuführbar ist.

Dadurch, daß nur eine solche Einrichtung vorgesehen ist und das Behandlungsmedium punktförmig (an einer Stelle) auf die Halbleiter-Oberfläche aufgebracht wird, ergibt sich – in Zusammenhang mit der Rotation des Trägers und des darauf angeordneten Halbleiters – aufgrund der Zentrifugalkräfte eine optimal gleichmäßige Verteilung des Behandlungsmediums auf der Halbleiter-Oberfläche.

Dies gilt insbesondere dann, wenn die Auslaßöffnung der Einrichtung oberhalb des Mittelpunktes der Halbleiter-Oberfläche angeordnet ist. In diesem Fall verteilt sich das

Behandlungsmedium, ausgehend vom Mittelpunkt des beispielsweise kreisförmigen Halbleiters – gleichmäßig über die gesamte Oberfläche nach außen bis zum Rand, wo das Behandlungsmedium dann abgeschleudert wird.

Die Einrichtung kann nach Art einer Düse ausgebildet sein.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Einrichtung radial zur Halbleiter-Oberfläche, verstellbar ist. Hierdurch kann – je nach Anwendungsfall – eine gezielte Behandlung einzelner Oberflächenabschnitte ausgeführt werden.

Die Vorrichtung kann weiter mit einem Ozongenerator ausgebildet sein, über den das Prozeßwasser mit Ozon angereichert (und übersättigt) wird, bevor es über die genannte Einrichtung auf die Oberfläche des Halbleiters zugeführt wird.

Das beschriebene Verfahren läßt sich in einer Vorrichtung ausführen, bei der der Träger für den Wafer höhenmäßig (vertikal) verstellbar ist.

Dies hat den Vorteil, daß unterschiedliche Prozeßmedien getrennt voneinander in ein und derselben Vorrichtung zugeführt werden können. Dies hat weiter den Vorteil, daß die Entfernung der jeweiligen Prozeßmedien durch radiales Abschleudern in getrennte Auffangeinrichtungen erfolgt und damit Vermischungen einzelner Prozeßmedien sicher verhindert werden.

Eine solche Vorrichtung ergibt sich aus der nachgeschalteten Figur in schematisierter Darstellung.

Mit 10 ist dabei ein drehbarer Träger gekennzeichnet, auf den ein Halbleiter 12 aufgelegt wird, der hier die Form einer Kreisscheibe hat. Der Halbleiter 12 liegt so auf dem Träger 10, daß die zu behandelnde Halbleiter-Oberfläche 12o vom Träger 10 weg angeordnet ist.

Obenhalb der Halbleiter-Oberfläche 12o ist eine Düse 14 angeordnet, und zwar exakt mittig in Bezug auf den Halbleiter 12.

Über die Düse 14 beziehungsweise deren bodenseitige Öffnung 16 wird das jeweilige Behandlungsmedium, beispielsweise an Ozon übersättigtes deionisiertes Wasser, exakt auf den Mittelpunkt der Wafer-Oberfläche 12o aufgegeben.

Aufgrund der Rotation des Trägers und damit des Wafers verteilt sich die Prozeßflüssigkeit 18 anschließend aufgrund der Zentrifugalkräfte gleichmäßig über die Wafer-Oberfläche 12o und verläßt diese am Rand 12r des Wafers, wo sie in einen ringförmigen Kanal 30 einer zugehörigen Auffangeinrichtung 32 geleitet wird (Pfeil B).

Innerhalb der Auffangeinrichtung 32 kann das Prozeßmedium gesammelt, entsorgt oder wieder zurückgeführt werden (nicht dargestellt).

In der Figur ist die Stelle, an der die Behandlungsflüssigkeit 18 auf die Wafer-Oberfläche 12o gelangt, durch das Bezugszeichen 20 beziehungsweise den Buchstaben M (Mittelpunkt des Wafers 12) gekennzeichnet.

Die Figur zeigt weiter, daß der Träger 10 höhenverstellbar (Pfeil H) innerhalb der Aufnahmeeinrichtung 32 angeordnet ist.

Diese Höhenverstellbarkeit – die im einzelnen in der EP 0 316 296 B1 beschrieben ist – ermöglicht es, nach einer ersten Behandlungsstufe den Träger 10 beispielsweise abzusinken (und parallel die Einrichtung 14 nachzuführen), um anschließend mit einem anderen Behandlungsmedium 18a oder 18b, welche über Leitungen 24 und 26 der Einrichtung 14 zugeführt werden, die Wafer-Oberfläche 12o weiter behandeln zu können. Das abgeschleuderte Behandlungsmedium 18a beziehungsweise 18b wird entsprechend dann in separaten Ringkanälen 30a oder 30b (in der Figur unterhalb des Ringkanals 30) aufgefangen und weiter bearbeitet.

Schließlich ist der Figur noch zu entnehmen, daß entlang einer Zuführleitung 34 (für das ozonisierte Wasser 18) über einen Bypass 36 ein Ozongenerator 22 geschaltet ist, über den deionisiertes Wasser mit Ozon angereichert beziehungsweise übersättigt werden kann.

Im übrigen entspricht die Vorrichtung der gemäß EP 0 316 296 B1.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen, Ätzen und/oder Vergleichmäßigen von beschichteten Halbleiter-Oberflächen, insbesondere Wafer-Oberflächen, mit mehreren, aufeinanderfolgenden Behandlungsstufen, bei dem eine Reinigungs- und/oder Ätzflüssigkeit auf die beschichtete Halbleiter-Oberfläche geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halbleiter-Oberfläche während mindestens einer Behandlungsstufe mit einer Lösung aus deionisiertem Wasser, welches mit Ozon übersättigt ist, bei Temperaturen zwischen 20 und 70°C behandelt wird und der Halbleiter während aller Behandlungsphasen mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit zwischen 300 und 2000 Umdrehungen rotierend umläuft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Halbleiter-Oberfläche bis zum teilweisen Ablösen der Beschichtung mit der Lösung aus deionisiertem Wasser behandelt wird, welche mit Ozon übersättigt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Halbleiter-Oberfläche mit einer Lösung aus deionisiertem Wasser behandelt wird, welche mindestens 50 ppm Ozon in gelöstem Zustand enthält.
4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Halbleiter-Oberfläche während mindestens einer weiteren nachfolgenden Behandlungsstufe mit deionisiertem Wasser behandelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Halbleiter-Oberfläche während mindestens einer weiteren nachfolgenden Behandlungsstufe mit Stickstoff abgeblasen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Halbleiter-Oberfläche während mindestens einer weiteren nachfolgenden Behandlungsstufe mit Isopropanol-Dampf abgeblasen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Halbleiter-Oberfläche während mindestens einer weiteren Behandlungsstufe mit verdünnter Flußsäure behandelt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Halbleiter zwischen den einzelnen Behandlungsstufen vertikal verschoben wird.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einem drehbaren Träger (10) zur Aufnahme eines Halbleiters (12) und einer oberhalb der zu behandelnden Halbleiter-Oberfläche (12o) angeordneten Einrichtung (14) mit einer bodenseitigen Auslaßöffnung (16), über die ein gasförmiges und/oder flüssiges Behandlungsmedium (18) auf eine punktförmige Stelle (20) der Halbleiter-Oberfläche (12o) zuführbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Auslaßöffnung (16) der Einrichtung (14) oberhalb des Mittelpunktes (M) der Halbleiter-Oberfläche (12o) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Einrichtung (14) nach Art einer Düse ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Einrichtung (14) radial zur Halbleiter-Oberfläche (12o) ver-

stellbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 9 mit einem der Einrichtung (14) vorgeschalteten Ozongenerator (22).

14. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der der Träger (10) höhenverstellbar angeordnet ist.

5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

